

PCT/JP 99/00860

24.02.99 EKV

09/622424

日 本 国 特 許 庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

REC'D 16 APR 1999

WIPO PCT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1998年 2月27日

出 願 番 号

Application Number:

平成10年特許願第046478号

出 願 人

Applicant (s):

鐘紡株式会社

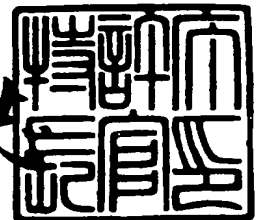
PRIORITY
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

1999年 4月 2日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

山 佐 建 志



出証番号 出証特平11-3019480

【書類名】 特許願

【整理番号】 KB98-003

【提出日】 平成10年 2月27日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G06F 15/66
H03M 7/40

【発明の名称】 ハフマン符号化装置およびハフマン復号化装置

【請求項の数】 4

【発明者】
【住所又は居所】 大阪市都島区友渕町1丁目5番90号 鐘紡株式会社内
【氏名】 平野 憲司

【特許出願人】
【識別番号】 000000952
【氏名又は名称】 鐘紡株式会社
【代表者】 石原 聰一

【代理人】
【識別番号】 100098305
【弁理士】
【氏名又は名称】 福島 祥人
【電話番号】 06-330-5625

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 032920

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】
【物件名】 明細書 1
【物件名】 図面 1
【物件名】 要約書 1
【包括委任状番号】 9724184

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ハフマン符号化装置およびハフマン復号化装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 DCT 係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化装置であって、

複数の DCT 係数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された DCT 係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により前記記憶手段から読み出される DCT 係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する計数手段と、

前記計数手段から順次出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたことを特徴とするハフマン符号化装置。

【請求項 2】 DCT 係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化装置であって、

複数の DCT 係数を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された DCT 係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、

前記読み出し手段により前記記憶手段から複数個ずつ読み出される DCT 係数をそれぞれ転送する複数組のデータバスと、

入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する複数のデータ格納手段と、

前記複数組のデータバスにより転送される DCT 係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを前記複数のデータ格納手段に順に入力する計数手段と、

前記複数のデータ格納手段からそれぞれ出力されるデータを順に選択して出力する選択手段と、

前記選択手段から出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたことを特徴とするハフマン符号化装

置。

【請求項 3】 ハフマン符号を DCT 係数に復号化するハフマン復号化装置であって、

入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する復号化手段と、

前記復号化手段から出力されるデータに基づいて DCT 係数を生成し、生成された DCT 係数を複数個ずつ出力する生成手段と、

複数の DCT 係数を記憶するための記憶手段と、

前記生成手段から出力される DCT 係数を複数個ずつ前記記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置。

【請求項 4】 ハフマン符号を DCT 係数に復号化するハフマン復号化装置であって、

入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する復号化手段と、

入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する複数のデータ格納手段と、

前記復号化手段から出力されるデータを選択して前記複数のデータ格納手段に順に入力する選択手段と、

前記複数のデータ格納手段から出力されるデータに基づいて DCT 係数を生成し、生成された DCT 係数を複数個ずつ出力する生成手段と、

前記生成手段から複数個ずつ出力される DCT 係数をそれぞれ転送する複数組のデータバスと、

複数の DCT 係数を記憶するための記憶手段と、

前記複数組のデータバスにより転送される DCT 係数を複数個ずつ前記記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたことを特徴とするハフマン復号化装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、ハフマン符号化装置およびハフマン復号化装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

画像データは非常に多くの情報量を含んでいる。そのため、画像データをそのままの形で処理するのは、メモリ容量および通信速度の点で実用的ではない。そこで、画像データ圧縮技術が重要となる。

【0003】

画像データ圧縮技術の国際標準の一つとして J P E G (Joint Photographic Expert Group)がある。J P E Gでは、非可逆符号化を行う D C T (離散コサイン変換)方式と、二次元空間で D P C M (Differential PCM)を行う可逆符号化方式が採用されている。以下、D C T方式の画像データ圧縮を説明する。

【0004】

図4はD C T方式の画像データ圧縮および画像データ伸長を実行するためのシステムの基本構成を示すブロック図である。

【0005】

符号化側では、D C T処理部100が、入力される原画像データに離散コサイン変換(以下、D C Tと呼ぶ)処理を行い、D C T係数を出力する。このD C T処理では、まず、図5に示すように、画像データを複数の 8×8 画素ブロックに分割する。図6に示すように、1つの 8×8 画素ブロック内には、64個の画素データ P_{XY} ($X, Y = 0, \dots, 7$)が含まれる。分割された各 8×8 画素ブロックに対して二次元D C T処理を行うと、64個のD C T係数 S_{UV} ($U, V = 0, \dots, 7$)が得られる。

【0006】

D C T係数 S_{00} はD C 係数と呼ばれ、残りの63個のD C T係数はA C 係数と呼ばれる。図6に示すように、D C T処理されたブロックの左から右に進むにつれて高周波の水平周波数成分を多く含み、上から下へ進むにつれて高周波の垂直周波数成分を多く含むことになる。

【0007】

図4の量子化部200は、量子化テーブル400を参照してD C T処理部100から出力されたD C T係数に量子化を行い、量子化されたD C T係数を出力す

る。この量子化により画質および符号化情報量が制御される。図7に量子化部200から出力されるDCT係数の一例を示す。図7において、“A”，“B”，“C”，“D”，“E”，“F”は“0”以外の値を表わしている。

【0008】

図4のハフマン符号化装置300は、量子化部200から出力されたDCT係数にハフマン符号化処理を行い、圧縮画像データを出力する。DC係数の符号化では、1つ前のブロックのDC係数と現在のブロックのDC係数との差分値を求め、その差分値に対してハフマン符号が割り当てられる。

【0009】

AC係数の符号化では、図8に示すように、AC係数が、まず、ジグザグスキャンによって一次元に配列される。この一次元に配列されたAC係数は、連続する“0”の係数（無効係数）の長さを示すラン長と、“0”以外の係数（有効係数）の値とを用いて符号化される。有効係数はグループ分けされ、各有効係数にグループ番号が割り当てられる。AC係数の符号化では、ラン長とグループ番号との組み合わせに対してハフマン符号が割り当てられる。上記のようにして、原画像データが圧縮画像データに符号化される。

【0010】

復号化側では、ハフマン復号化装置600が、符号化テーブル500を参照して圧縮画像データにハフマン復号化処理を行い、量子化されたDCT係数を出力する。逆量子化部700は、量子化テーブル400を参照して量子化されたDCT係数に逆量子化を行い、DCT係数を出力する。逆DCT処理部800は、DCT係数に逆DCT処理を行い、再生画像データを出力する。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

上記のように、JPEG方式では、 8×8 の64個のデータからなるブロックを1つの処理単位として取り扱う。たとえば、符号化側では、図9に示すように、量子化部200（図4参照）から出力された量子化されたDCT係数がデータとしてバンクメモリ21に記憶される。

【0012】

バンクメモリ 21 に記憶されたデータは、図 10 に示すように、クロック信号 CLK に同期してジグザグスキャンの順に読み出され、11 ビットのデータバス DB0 を介してハフマン符号化部 22 に順次転送される。

【0013】

図 10 の例では、8 個のデータ “D0”, “D1”, “0”, “D2”, “0”, “0”, “D3”, “D4” が順次転送される。ここで、“0” は無効係数を示し、“D0”, “D1”, “D2”, “D3”, “D4” は有効係数を示す。

【0014】

AC 係数の符号化では、ハフマン符号化部 22 は、バンクメモリ 21 から順次転送されるデータに基づいて連続する “0” の数を示すラン長および有効係数を検出し、ラン長および有効係数の組み合わせに基づいてハフマン符号化を行う。

【0015】

上記のように、従来のハフマン符号化装置 300 では、バンクメモリ 21 からハフマン符号化部 22 へ 1 個ずつデータが転送されるので、データの処理に要するサイクル数を低減することができない。上記の例では、8 個のデータを処理するために要する時間はクロック信号 CLK の 8 サイクル分となる。したがって、ハフマン符号化装置 300 における処理の高速化が図れない。同様に、ハフマン復号化装置 600 においても、処理の高速化が図れない。

【0016】

本発明の目的は、処理の高速化が図られたハフマン符号化装置を提供することである。

【0017】

本発明の他の目的は、処理の高速化が図られたハフマン復号化装置を提供することである。

【0018】

【課題を解決するための手段および発明の効果】

(1) 第 1 の発明

第 1 の発明に係るハフマン符号化装置は、DCT 係数をハフマン符号に符号化

するハフマン符号化装置であって、複数のDCT係数を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されたDCT係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、読み出し手段により記憶手段から読み出されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する計数手段と、計数手段から順次出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたものである。

【0019】

本発明に係るハフマン符号化装置においては、記憶手段に記憶されたDCT係数が読み出し手段により複数個ずつ読み出される。記憶手段から読み出されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数が計数手段により計数され、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが順次出力される。計数手段から順次出力されるデータに基づいて符号化手段によりハフマン符号化処理が行われ、ハフマン符号が生成される。

【0020】

このように、記憶手段からDCT係数が複数個ずつ読み出されるので、記憶手段から計数手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくなる。また、記憶手段から読み出されるDCT係数において無効係数が連続する場合に計数手段から出力されるデータの数が少なくなるので、計数手段から符号化手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ符号化手段の処理の負担が軽減される。したがって、ハフマン符号化装置における処理が高速化され、性能が向上する。

【0021】

(2) 第2の発明

第2の発明に係るハフマン符号化装置は、DCT係数をハフマン符号に符号化するハフマン符号化装置であって、複数のDCT係数を記憶する記憶手段と、記憶手段に記憶されたDCT係数を複数個ずつ読み出す読み出し手段と、読み出し手段により記憶手段から複数個ずつ読み出されるDCT係数をそれぞれ転送する複数組のデータバスと、入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する

複数のデータ格納手段と、複数組のデータバスにより転送されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数を計数し、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを複数のデータ格納手段に順に入力する計数手段と、複数のデータ格納手段からそれぞれ出力されるデータを順に選択して出力する選択手段と、選択手段から出力されるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を生成する符号化手段とを備えたものである。

【0022】

本発明に係るハフマン符号化装置においては、記憶手段に記憶されたDCT係数が読み出し手段により複数個ずつ読み出され、複数組のデータバスによりそれぞれ転送される。複数組のデータバスにより転送されるDCT係数において有効係数が現れるまで連続する無効係数の数が計数手段により計数され、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが複数のデータ格納手段に順に入力される。複数のデータ格納手段からそれぞれ出力されるデータが選択手段により順に選択されて出力され、選択手段から出力されるデータに基づいて符号化手段によりハフマン符号化処理が行われ、ハフマン符号が生成される。

【0023】

このように、記憶手段から複数個ずつ読み出されたDCT係数が複数個ずつ計数手段に転送されるので、記憶手段から計数手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくなる。また、記憶手段から読み出されるDCT係数において無効係数が連続する場合に選択手段から出力されるデータの数が少なくなるので、選択手段から符号化手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ符号化手段の処理の負担が軽減される。したがって、ハフマン符号化装置における処理が高速化され、性能が向上する。

【0024】

(3) 第3の発明

第3の発明に係るハフマン復号化装置は、ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化装置であって、入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを

順次出力する復号化手段と、復号化手段から出力されるデータに基づいてDCT係数を生成し、生成されたDCT係数を複数個ずつ出力する生成手段と、複数のDCT係数を記憶するための記憶手段と、生成手段から出力されるDCT係数を複数個ずつ記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたものである。

【0025】

本発明に係るハフマン復号化装置においては、入力されるハフマン符号に復号化手段によりハフマン復号化処理が行われ、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが順次出力され、出力されるデータに基づいて生成手段によりDCT係数が生成され、生成されたDCT係数が複数個ずつ出力される。生成手段から出力されるDCT係数は書き込み手段により複数個ずつ記憶手段に書き込まれる。

【0026】

このように、連続する無効係数の数が多い場合に復号化手段から出力されるデータの数が少なくなるので、復号化手段から生成手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ復号化手段の処理の負担が軽減される。また、生成手段からDCT係数が複数個ずつ出力され、出力されたDCT係数が複数個ずつ記憶手段に書き込まれるので、生成手段から記憶手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくなる。したがって、ハフマン復号化装置における処理が高速化され、性能が向上する。

【0027】

(4) 第4の発明

第4の発明に係るハフマン復号化装置は、ハフマン符号をDCT係数に復号化するハフマン復号化装置であって、入力されるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータを順次出力する復号化手段と、入力されたデータを格納するとともに入力順に出力する複数のデータ格納手段と、復号化手段から出力されるデータを選択して複数のデータ格納手段に順に入力する選択手段と、複数のデータ格納手段から出力されるデータに基づいてDCT係数を生成し、生成されたDCT係数を複数個ずつ出力する生成手段と、生成手段から複数個ずつ出力されるDCT係数をそれぞれ

転送する複数組のデータバスと、複数のDCT係数を記憶するための記憶手段と、複数組のデータバスにより転送されるDCT係数を複数個ずつ記憶手段に書き込む書き込み手段とを備えたものである。

【0028】

本発明に係るハフマン復号化装置においては、入力されるハフマン符号に復号化手段によりハフマン復号化処理が行われ、連続する無効係数の数および有効係数の組み合わせからなるデータが順次出力される。復号化手段から出力されるデータは、選択手段により選択されて複数の格納手段に順に入力される。複数のデータ格納手段から出力されるデータに基づいて生成手段によりDCT係数が生成され、生成されたDCT係数が複数個ずつ出力され、複数組のデータバスによりそれぞれ転送される。複数組のデータバスにより転送されるDCT係数は、書き込み手段により複数個ずつ記憶手段に書き込まれる。

【0029】

このように、連続する無効係数の数が多い場合に復号化手段から出力されるデータの数が少なくなるので、復号化手段から選択手段へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつ復号化手段の処理の負担が軽減される。また、生成手段からDCT係数が複数個ずつ出力され、出力されたDCT係数が複数個ずつ記憶手段に転送されるので、生成手段から記憶手段へのDCT係数の転送に要するサイクル数が少なくなる。したがって、ハフマン復号化装置における処理が高速化され、性能が向上する。

【0030】

【発明の実施の形態】

図1は本発明の第1の実施例におけるハフマン符号化装置の構成を示すブロック図である。

【0031】

図1に示すように、ハフマン符号化装置は、バンクメモリ1、アドレス発生部2、データカウンタ部3、FIFO（ファースト・イン・ファースト・アウト・メモリ；先入れ先出しメモリ）4a、4b、セクタ5およびハフマン符号化部6を含む。

【0032】

バンクメモリ1は、量子化部（図4参照）から出力された 8×8 の量子化されたDCT係数をデータとして記憶する。アドレス発生部2は、クロック信号CLKに同期してバンクメモリ1からジグザグスキャンの順にデータを読み出すためのアドレスを発生する。バンクメモリ1の各アドレスにはデータが2個ずつ格納される。それにより、クロック信号CLKの1クロックで2個のデータを同時に読み出すことが可能となっている。

【0033】

バンクメモリ1から同時に読み出された2個のデータのうち一方は11ビットのデータバスDB1を介してデータカウンタ部3に転送され、他方は11ビットのデータバスDB2を介してデータカウンタ部3に転送される。

【0034】

データカウンタ部3は、バンクメモリ1から与えられるデータが“0”（無効係数）であるか否かを判定し、データが“0”である場合には連続する“0”の数を有効係数（“0”以外の係数）が与えられるまでカウントし、連続する“0”の数を示すラン長および有効係数を1組のデータとしてFIFO4a, 4bに交互に書き込む。データカウンタ部3は、バンクメモリ1から与えられた2つのデータが共に“0”でない場合にはラン長をそれぞれ“0”とし、ラン長および有効係数を1組のデータとしてFIFO4a, 4bにそれぞれ書き込む。FIFO4a, 4bに書き込まれたデータは順次シフトされて出力される。

【0035】

セレクタ5は、FIFO4a, 4bから出力されるデータを交互に選択し、データバスDB3を介してハフマン符号化部6に与える。ハフマン符号化部6は、AC係数の符号化時に、セレクタ5から与えられるラン長および有効係数の組み合わせからなるデータに基づいてハフマン符号化処理を行い、ハフマン符号を含む圧縮画像データを出力する。

【0036】

本実施例では、バンクメモリ1が記憶手段に相当し、アドレス発生部2が読み出し手段に相当し、データカウンタ部3が計数手段に相当し、ハフマン符号化部

6 が符号手段に相当する。また、F I F O 4 a, 4 b がデータ格納手段に相当し、セクタ 5 が選択手段に相当する。

【0037】

図 2 は図 1 のハフマン符号化装置の動作の一例を示す図であり、(a) はクロック信号 C L K およびデータバス D B 1, D B 2 上のデータを示し、(b) は F I F O 4 a, 4 b の内容を示し、(c) はデータバス D B 3 上のデータを示す。

【0038】

ここでは、8 個のデータを処理する場合を考える。バンクメモリ 1 からジグザグスキャンにより D C T 係数のデータ “D 0”, “D 1”, “0”, “D 2”, “0”, “0”, “D 3”, “D 4” が読み出される。データ “D 0”, “D 1”, “D 2”, “D 3”, “D 4” は有効係数であり、“0” は無効係数である。

【0039】

図 2 (a) に示すように、データ “D 0”, “D 1” が同時に読み出され、データ “0”, “D 2” が同時に読み出され、データ “0”, “0” が同時に読み出され、データ “D 3”, “D 4” が同時に読み出される。データ “D 0”, “0”, “0”, “D 3” はデータバス D B 1 を介してデータカウンタ部 3 に転送され、データ “D 1”, “D 2”, “0”, “D 4” はデータバス D B 2 を介してデータカウンタ部 3 に転送される。バンクメモリ 1 からデータカウンタ部 3 への 8 個のデータの転送時間はクロック信号 C L K の 4 サイクル分となる。

【0040】

データカウンタ部 3 は、データバス D B 1 を介して与えられるデータ “D 0” が有効係数であり、データバス D B 2 を介して与えられるデータ “D 1” も有効係数であるので、F I F O 4 a にラン長 “0” および有効係数 “D 0” を 1 組のデータとして書き込み、F I F O 4 b にラン長 “0” および有効係数 “D 1” を 1 組のデータとして書き込む。

【0041】

次に、データカウンタ部 3 は、データバス D B 1 を介して与えられるデータが “0” であるので、ラン長を “1” とカウントし、データバス D B 2 を介して与

えられるデータ“D2”が有効係数であるので、ラン長“1”および有効係数“D2”を1組のデータとしてFIFO4aに書き込む。

【0042】

さらに、データカウンタ部3は、データバスDB1を介して与えられるデータが“0”であるので、ラン長を“1”とカウントし、データバスDB2を介して与えられるデータが“0”であるので、ラン長を“2”とカウントする。次に、データカウンタ部3は、データバスDB1を介して与えられるデータ“D3”が有効係数であり、データバスDB2を介して与えられるデータ“D4”が有効係数であるので、ラン長“2”および有効係数“D3”を1組のデータとしてFIFO4bに書き込み、ラン長“0”および有効係数“D4”を1組のデータとしてFIFO4aに書き込む。

【0043】

これにより、図2(b)に示すように、FIFO4aには、ラン長/有効係数として“0/D0”，“1/D2”，“0/D4”が順次書き込まれ、FIFO4bには、ラン長/有効係数として“0/D1”，“2/D3”が順次書き込まれる。

【0044】

セレクト5は、FIFO4a，4bから出力されるデータを交互に選択し、データバスDB3を介してハフマン符号化部6に転送する。これにより、図2(c)に示すように、ハフマン符号化部6にはラン長と有効係数との組み合わせを示すデータ“0/D0”，“0/D1”，“1/D2”，“2/D3”，“0/D4”が順に与えられる。この場合、セレクト5からハフマン符号化部6へのデータの転送時間はクロック信号CLKの5サイクル分となる。

【0045】

このように、バンクメモリ1からデータカウンタ部3への8個のデータの転送は4サイクルで行われ、セレクト5からハフマン符号化部6へのデータの転送は5サイクルで行われる。したがって、上記の例では、8個のデータを5サイクルで処理することが可能となる。

【0046】

本実施例のハフマン符号化装置では、バンクメモリ 1 からデータカウンタ部 3 に同時に 2 個のデータが転送されるので、バンクメモリ 1 からデータカウンタ部 3 へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなる。また、バンクメモリ 1 から読み出されるデータにおいて“0”が連続する場合にセクタ 5 から出力されるデータの数が少なくなるので、セクタ 5 からハフマン符号化部 6 へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつハフマン符号化部 6 の処理の負担が軽減される。本実施例において、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン符号化装置に比べて最小で 2 分の 1 になる。したがって、ハフマン符号化装置における処理が高速化され、性能が向上する。

【0047】

なお、上記実施例では、バンクメモリ 1 からデータカウンタ部 3 へのデータバスの幅を従来の 2 倍に拡張し、バンクメモリ 1 から同時に 2 個のデータを読み出す場合を説明したが、バンクメモリ 1 からデータカウンタ部 3 へのデータバスの幅を従来の n 倍に拡張し、バンクメモリ 1 から同時に n 個のデータを読み出すように構成してもよい。ここで、 n は任意の整数である。この場合、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン符号化装置に比べて最小で n 分の 1 になる。

【0048】

図 3 は本発明の第 2 の実施例におけるハフマン復号化装置の構成を示すブロック図である。

【0049】

図 3 に示すように、ハフマン復号化装置は、ハフマン復号化部 11、セクタ 12、FIFO 13a, 13b、データカウンタ部 14、バンクメモリ 15 およびアドレス発生部 16 を含む。

【0050】

ハフマン復号化部 11 は、AC 係数の復号化時に、圧縮画像データに含まれるハフマン符号にハフマン復号化処理を行い、ラン長および有効係数の組み合わせからなるデータをデータバス DB 4 を介してセクタ 12 に転送する。セクタ 12 は、ハフマン復号化部 11 から与えられるデータを FIFO 13a, 13b

に交互に書き込む。FIFO13a, 13bに書き込まれたデータは順次シフトされて出力される。

【0051】

データカウンタ部14は、FIFO13a, 13bから与えられる各データのラン長および有効係数に基づいて量子化されたDCT係数を生成し、生成されたDCT係数を2個ずつ同時に出力する。

【0052】

データカウンタ部14から同時に出力された2個のデータのうち一方は11ビットのデータバスDB5を介してバンクメモリ15に転送され、他方は11ビットのデータバスDB6を介してバンクメモリ15に転送される。

【0053】

アドレス発生部16は、クロック信号CLKに同期してバンクメモリ15にジグザグスキャンの順にデータを書き込むためのアドレスを発生する。この場合、バンクメモリ15の各アドレスにはデータが2個ずつ書き込まれる。それにより、クロック信号CLKの1クロックで2個のデータを同時に書き込むことが可能となっている。バンクメモリ15は、データカウンタ部14から与えられた8×8の量子化されたDCT係数をデータとして記憶する。バンクメモリ15に記憶されたデータは、逆量子化部700（図4参照）に与えられる。

【0054】

本実施例では、ハフマン復号化部11が復号化手段に相当し、データカウンタ部14が生成手段に相当し、バンクメモリ15が記憶手段に相当し、アドレス発生部16が書き込み手段に相当する。また、セレクタ12が選択手段に相当し、FIFO13a, 13bがデータ格納手段に相当する。

【0055】

本実施例のハフマン復号化装置では、第1の実施例のハフマン符号化装置と逆の処理が行われる。ラン長の値が大きい場合にはハフマン復号化部11から出力されるデータの数が少なくなるので、ハフマン復号化部11からセレクタ5へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなり、かつハフマン復号化部11の処理の負担が軽減される。また、データカウンタ部14からバンクメモリ15に同

時に 2 個のデータが転送されるので、データカウンタ部 14 からバンクメモリ 15 へのデータの転送に要するサイクル数が少なくなる。本実施例においても、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン復号化装置に比べて最小で 2 分の 1 になる。したがって、ハフマン復号化装置における処理が高速化され、性能が向上する。

【0056】

なお、上記実施例では、データカウンタ部 14 からバンクメモリ 15 へのデータバスの幅を 2 倍に拡張し、バンクメモリ 15 に同時に 2 個のデータを書き込む場合を説明したが、データカウンタ部 14 からバンクメモリ 15 へのデータバスの幅を n 倍に拡張し、バンクメモリ 15 に同時に n 個のデータを書き込むように構成してもよい。この場合、データの処理に要するサイクル数は、従来のハフマン復号化装置に比べて最小で n 分の 1 になる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の第 1 の実施例におけるハフマン符号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

図 1 のハフマン符号化装置の動作の一例を示す図である。

【図 3】

本発明の第 2 の実施例におけるハフマン復号化装置の構成を示すブロック図である。

【図 4】

DCT 方式の画像データ圧縮および画像データ伸長を実行するためのシステムの基本構成を示すブロック図である。

【図 5】

画像データのブロック化を示す図である。

【図 6】

8×8 画素ブロックおよび DCT 処理されたブロックを示す図である。

【図 7】

量子化された DCT 係数の一例を示す図である。

【図 8】

ジグザグスキャンを説明するための図である。

【図 9】

従来のハフマン符号化装置の概略図である。

【図 10】

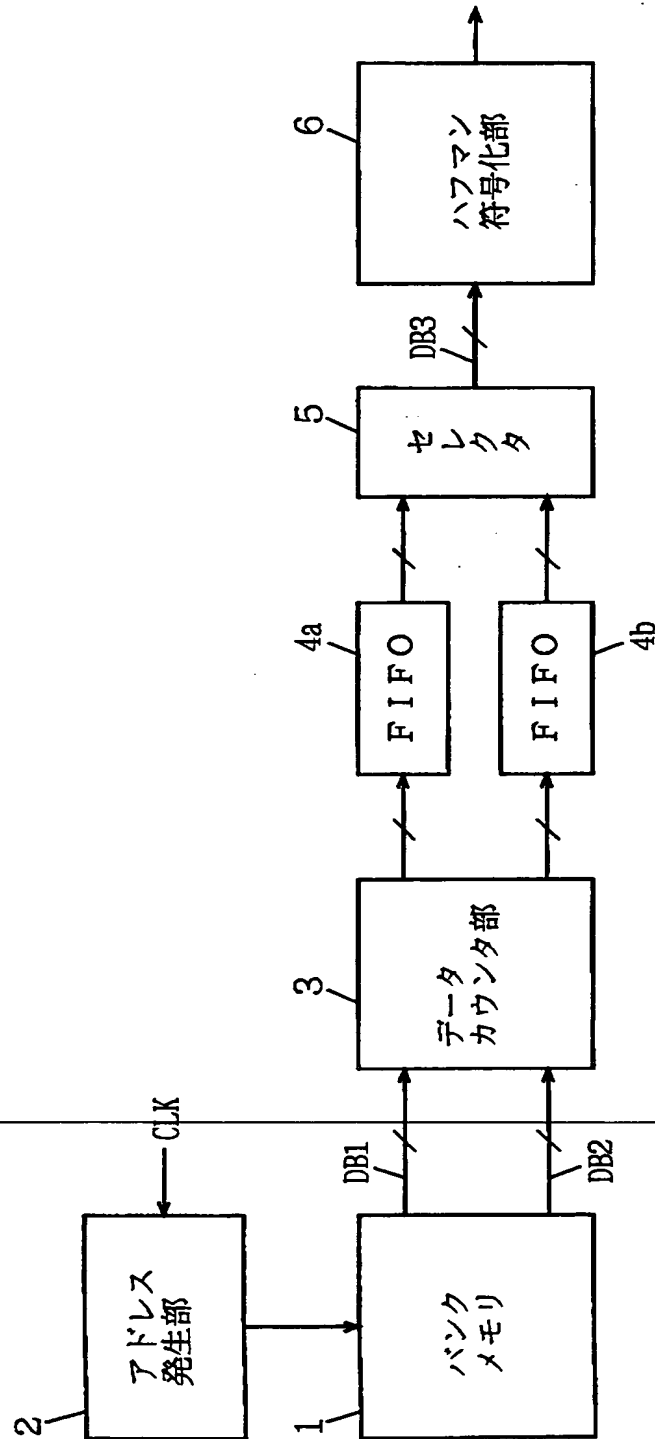
図 9 のハフマン符号化装置の動作の一例を示す図である。

【符号の説明】

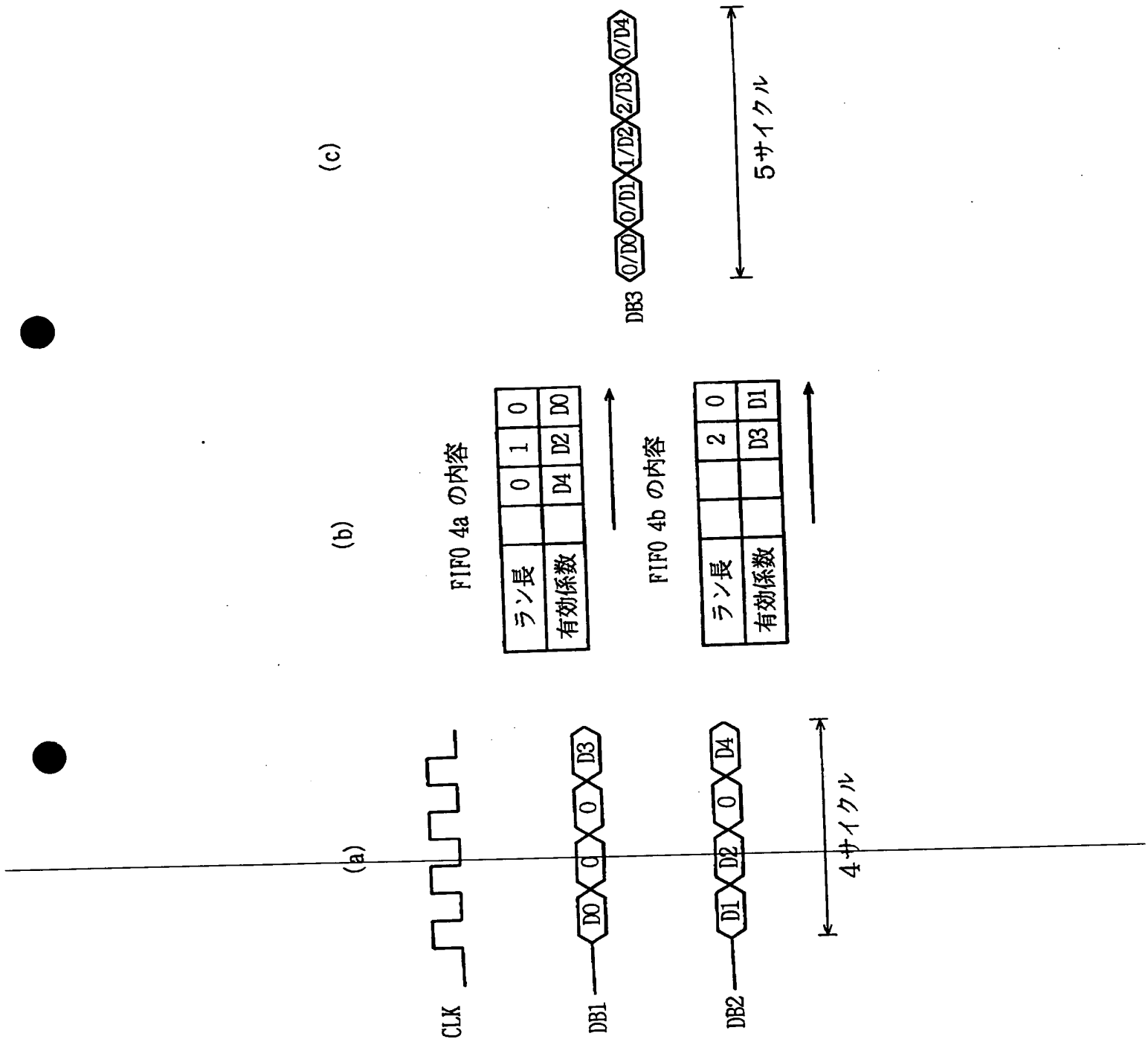
- 1, 15 バンクメモリ
- 2, 16 アドレス発生部
- 3, 14 データカウンタ部
- 4 a, 4 b, 13 a, 13 b F I F O
- 5, 12 セレクタ
- 6 ハフマン符号化部
- 11 ハフマン復号化部

【書類名】 図面

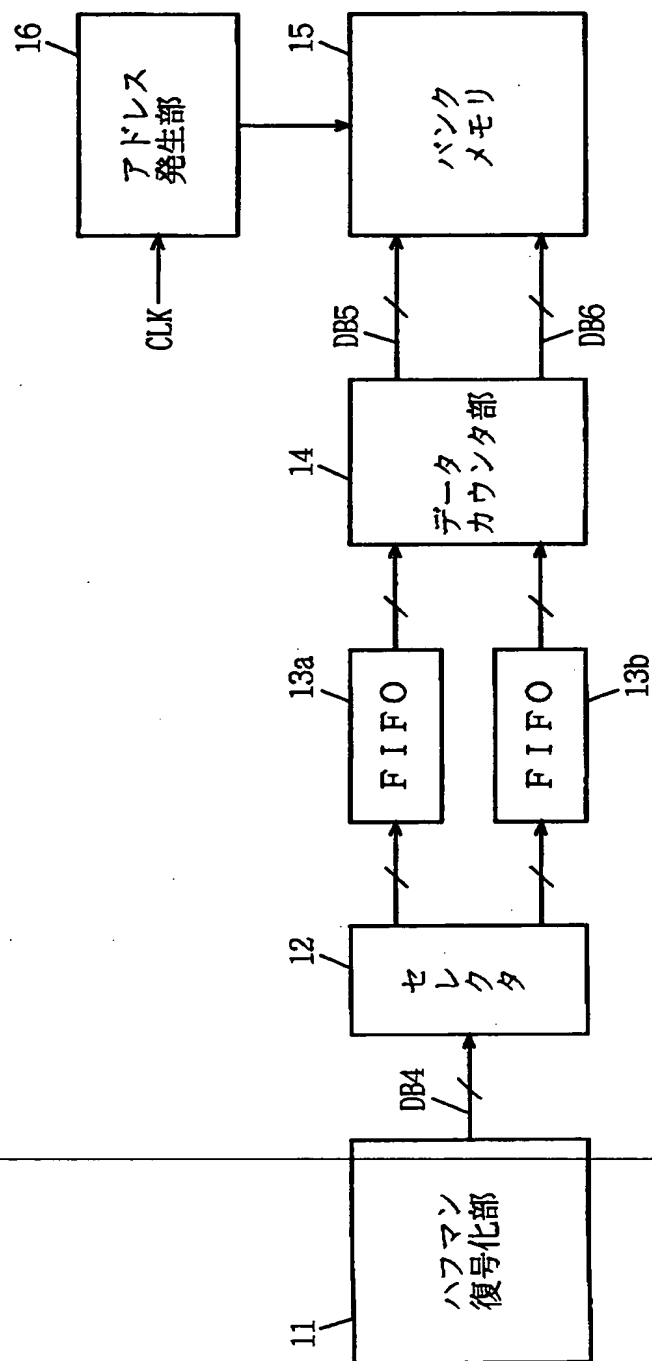
【図 1】



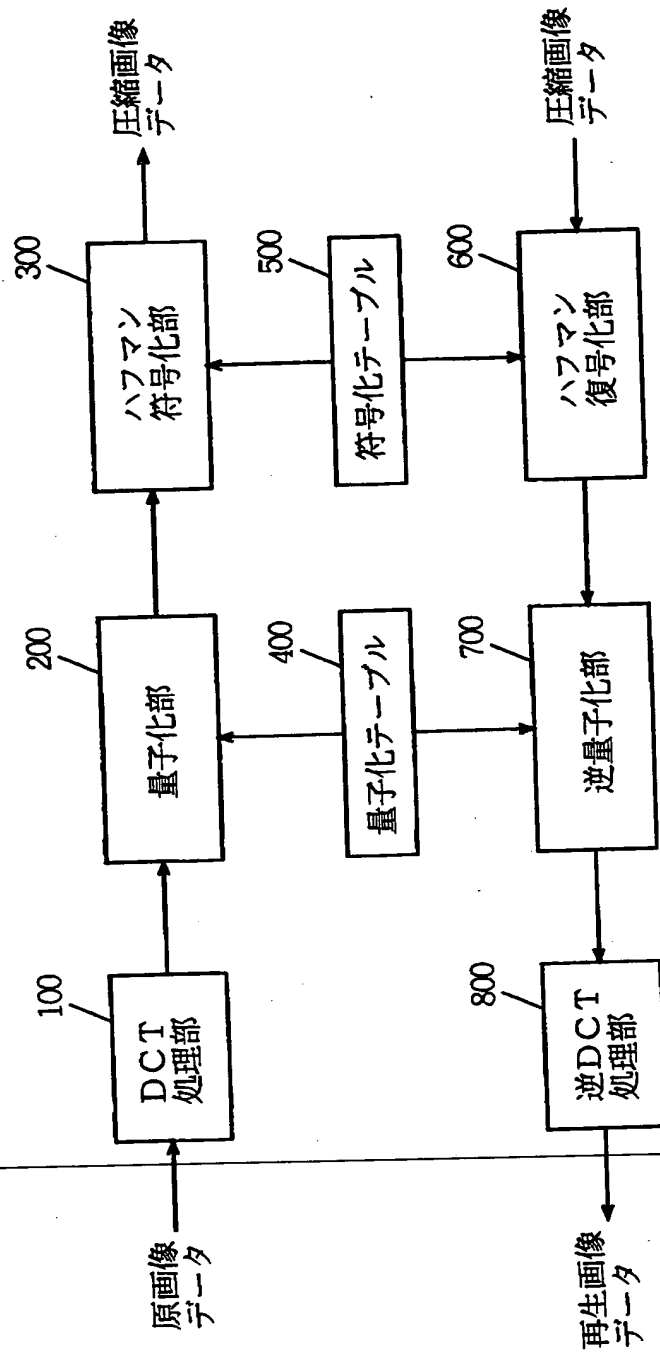
【図 2】



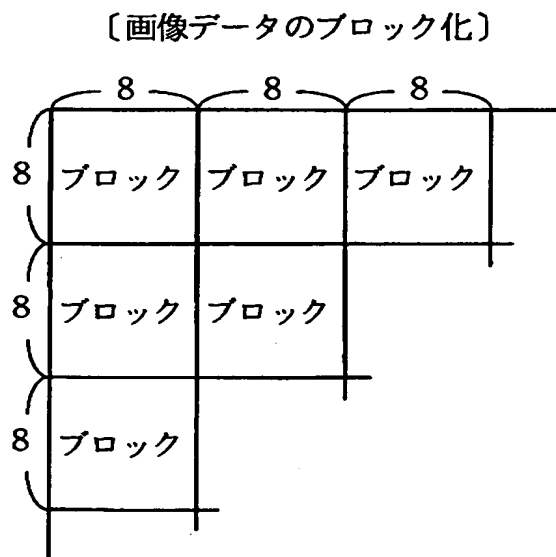
【図 3】



【図4】

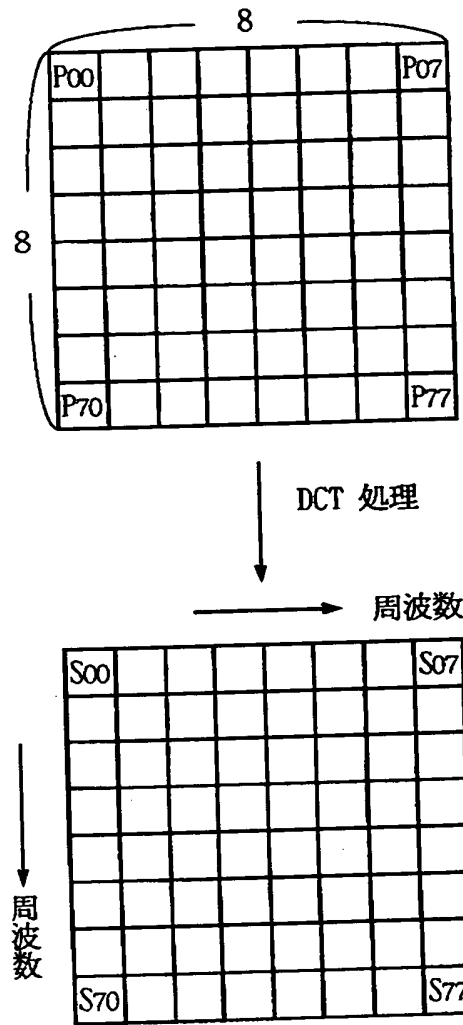


【図5】

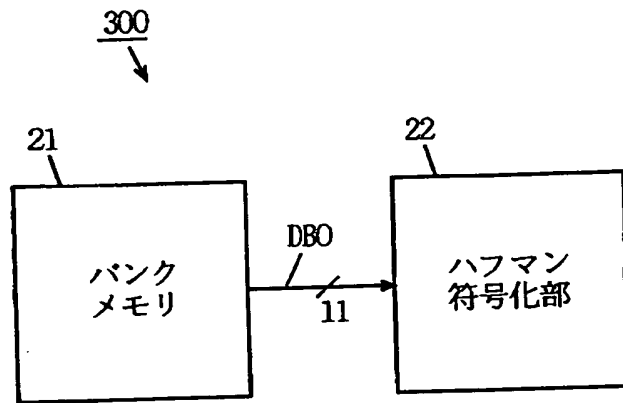


【図 6】

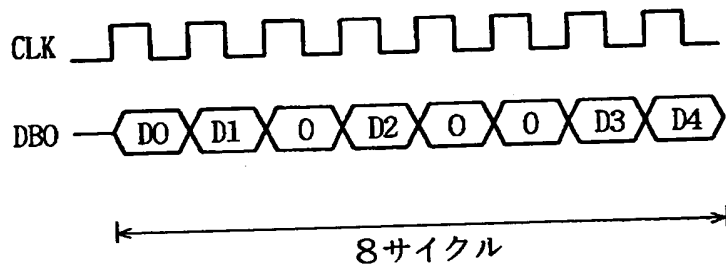
〔8×8画素ブロック〕



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 処理の高速化が図られたハフマン符号化装置を提供することである。

【解決手段】 バンクメモリ 1 から同時に 2 個のデータが読み出され、データバス DB 1, DB 2 を介してデータカウンタ部 3 に転送される。データカウンタ部 3 はバンクメモリ 1 から与えられるデータが“0”か否かを判定し、データが“0”である場合には連続する“0”の数を有効係数が与えられるまでカウントし、ラン長および有効係数を 1 組のデータとして FIFO 4 a, 4 b に交互に書き込む。セクタ 5 は FIFO 4 a, 4 b から出力されるデータを交互に選択し、データバス DB 3 を介してハフマン符号化部 6 に与える。ハフマン符号化部 6 はセクタ 5 から与えられるラン長および有効係数の組み合わせからなるデータに基づいてハフマン符号化処理を行う。

【選択図】 図 1

【書類名】
【訂正書類】

職権訂正データ
特許願

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】

000000952

【住所又は居所】

東京都墨田区墨田五丁目17番4号

【氏名又は名称】

鐘紡株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】

100098305

【住所又は居所】

大阪府吹田市江坂町1丁目23番5号 大同生命江
坂第2ビル8階 福島特許事務所

【氏名又は名称】

福島 祥人

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000952]

1. 変更年月日 1990年 8月24日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都墨田区墨田5丁目17番4号
氏 名 鐘紡株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)